FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

ANNÉE 1930 — THÈSE N° 220

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

(DIPLOME D'ÉTAT)

PAR

Guy HALLOT

Né le 5 avril 1903, à Noyon
Ancien externe des Hôpitaux de Paris
Diplômé de l'Institut de Médecine Coloniale de Paris
Médecin Sanitaire Maritime

PROPHYLAXIE DE LA PESTE

PAR LA

SURVEILLANCE DES RATS

Président : M. L. TANON, *professeur*

PARIS
IMPRIMERIE DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE
JOUVE & Cie, ÉDITEURS
15, RUE RACINE, 15

1930

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

ANNÉE 1930 — THÈSE N° —

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

(DIPLOME D'ÉTAT)

PAR

Guy HALLOT

Né le 5 avril 1903, à Noyon
Ancien externe des Hôpitaux de Paris
Diplômé de l'Institut de Médecine Coloniale de Paris
Médecin Sanitaire Maritime

PROPHYLAXIE DE LA PESTE

PAR LA

SURVEILLANCE DES RATS

Président : M. L. TANON, *professeur*

PARIS
IMPRIMERIE DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE
JOUVE & Cie, ÉDITEURS
15, RUE RACINE, 15

1930

DOYEN. . . M. ROGER.

I. — PROFESSEURS

	MM.
Anatomie	ROUVIÈRE.
Anatomie médico-chirurgicale et chirurgie expérimentale	CUNÉO.
Physiologie	ROGER.
Physique médicale	STROHL.
Chimie médicale	DESGREZ.
Bactériologie	LEMIERRE.
Parasitologie et histoire naturelle médicale	BRUMPT.
Pathologie et thérapeutique générales	BAUDOUIN.
Pathologie médicale	CLERC.
Pathologie chirurgicale	LECÈNE.
Anatomie pathologique	ROUSSY.
Histologie	CHAMPY.
Pharmacologie et matière médicale	TIFFENEAU.
Thérapeutique	LOEPER.
Hydrologie thérapeutique et climatologie	Maurice VILLARET.
Hygiène et médecine préventive	TANON.
Médecine légale	BALTHAZARD.
Histoire de la médecine et de la chirurgie	MÉNÉTRIER.
Pathologie expérimentale et comparée	RATHERY.
Clinique médicale	CARNOT. BEZANÇON. ACHARD. M. LABBÉ.
Hygiène et clinique de la première enfance	LEREBOULLET.
Clinique des maladies des enfants	NOBÉCOURT.
Clinique des maladies mentales et des maladies de l'encéphale	H. CLAUDE.
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques	GOUGEROT.
Clinique des maladies du système nerveux	GUILLAIN.
Clinique des maladies infectieuses	TEISSIER.
Clinique de la tuberculose	Léon BERNARD.
Clinique chirurgicale	DELBET. HARTMANN LEJARS. GOSSET.
Clinique ophtalmologique	TERRIEN.
Clinique urologique	LEGUEU.
Clinique d'accouchements	COUVELAIRE. BRINDEAU. JEANNIN.
Clinique gynécologique	J.-L. FAURE.
Clinique chirurgicale infantile et orthopédie	OMBRÉDANNE.
Clinique thérapeutique médicale	VAQUEZ.
Clinique oto-rhino-laryngologique	SEBILEAU.
Clinique thérapeutique chirurgicale	Pierre DUVAL.
Clinique propédeutique	SERGENT.
Professeurs sans chaire	BRANCA. MAUCLAIRE.

II. — AGRÉGÉS EN EXERCICE

MM.

ALAJOUANINE. Neurologie et Psychiatrie.
AUBERTIN . . Pathologie médicale.
BÉNARD (H.) . Pathologie médicale.
BINET . . . . Physiologie.
BLANCHETIÈRE. Chimie biologique.
BROCQ. . . . Pathologie chirurgicale
BRULÉ. . . . Pathologie médicale.
CADENAT. . . Pathologie chirurgicale
CATHALA. . . Pathologie médicale.
CHABROL . . Pathologie médicale.
CHEVALLIER. Pathologie médicale.
De GAUDART d'ALLAINES. Pathologie chirurgicale.
DOGNON. . . Physique.
DONZELOT. . Pathologie médicale.
ÉCALLE . . . Obstétrique.
FEY. . . . . Urologie.
GARNIER. . . Pathologie expérimentle
GASTINEL . . Bactériologie.
GATELLIER. . Pathologie chirurgicale
GIROUD . . . Histologie.
HARVIER. . . Pathologie médicale.
HOVELACQUE Anatomie.
HUTINEL. . . Pathologie médicale.
JOANNON . . Hygiène.
JOYEUX . . . Parasitologie.

MM.

LABBÉ (Henri) Chimie biologique.
LAROCHE (G.) Pathologie médicale.
LEMAITRE . . Oto-rhino-laryngologie
LEROUX . . . Anatomie pathologique
LEVEUF . . . Pathologie chirurgicale
LIAN . . . . . Pathologie médicale.
MERCIER (F.). Pharmacologie.
MONDOR. . . Pathologie chirurgicale
MOREAU . . . Pathologie médicale.
MOULONGUET. Pathologie chirurgicale.
MOURE. . . . Pathologie chirurgicale.
MULON. . . . Histologie.
OBERLING . . Anatomie pathologique.
OLIVIER . . . Anatomie.
PIÉDELIÈVRE Médecine légale.
PORTES . . . Obstétrique.
QUÉNU. . . . Pathologie chirurgicale,
RICHET. . . . Physiologie.
SÉZARY. . . . Dermatologie et Syphiligraphie.
VALLERY-RADOT (Pasteur) . . Pathologie médicale
VAUDESCAL. Obstétrique.
VELTER . . . Ophtalmologie.
VERNE. . . . Histologie.
VIGNES . . . Obstétrique.

III. — AGRÉGÉS RAPPELÉS A L'EXERCICE

POUR LE SERVICE DES EXAMENS

MM.

BUSQUET . . . . . Pharmacologie.
GUENIOT . . . . . Obstétrique.
LEQUEUX . . . . . Obstétrique.

MM.

NEVEU-LEMAIRE Parasitologie.
RETTERER . . . Histologie.
ZIMMERN . . . . Physique

IV. — AGRÉGÉS CHARGÉS DE COURS DE CLINIQUE ANNEXE

A TITRE PERMANENT

MM.	
ALGLAVE. . .	Clinique chirurgicale.
AUVRAY. . . .	Clinique chirurgicale.
CHEVASSU . .	Clinique chirurgicale.
LAIGNEL-LAVASTINE. .	Clinique médicale.
LE LORIER . .	Clinique obstétricale.

MM.	
LÉRI	Clinique médicale.
MOCQUOT . .	Clinique chirurgicale.
PROUST. . . .	Clinique chirurgicale
SCHWARTZ. .	Clinique chirurgicale.

V. — CHARGÉS DE COURS

FREY.	Stomatologie.
CHAILLEY-BERT	Education physique
LEDOUX-LEBARD	Radiologie clinique
WEILL-HALLÉ.	Puériculture.

Par délibération en date du 9 décembre 1789, l'Ecole a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

A CEUX QUI M'ONT PRÉCÉDÉ ET A CEUX QUI ME SUIVRONT

GABRIEL HALLOT

Chirurgien Juré à Ferrières, 1705-1786

JACQUES-GABRIEL HALLOT

Maître Chirurgien à Boulogne-la-Grasse, 1735-1807

PIERRE-LOUIS-GABRIEL HALLOT

Maître en Chirurgie à Rollot, 1757-1840

VAST-CÔME-NICOLAS HALLOT

Chirurgien à Rollot, 1803-1866

NICOLAS-CÔME-GABRIEL HALLOT

Chirurgien à Bailleul-le-Soc, 1790-1859

CHARLES-GABRIEL-ALFRED HALLOT

Ancien Interne en Pharmacie des Hôpitaux de Paris.
Noyon, 1842-1899

LOUIS-ANDRÉ-JOSEPH-GABRIEL HALLOT

Docteur en Médecine
Ancien Interne en Pharmacie des Hôpitaux de Paris
Chevalier de la Légion d'honneur

MON PÈRE

ALFRED-JOSEPH-GABRIEL HALLOT

Docteur en Médecine de la Faculté de Paris

MON FRÈRE

A Monsieur le Docteur NEVEU

Chef du laboratoire des épidémies à la Préfecture

Qui a bien voulu nous prodiguer ses inappréciables conseils, et nous a ouvert tout grand les portes de son laboratoire.

Nous n'oublierons jamais son affabilité peu commune, et l'inaltérable complaisance dont il a fait montre à notre égard.

A Monsieur le Docteur M. CLERC

Qui nous a donné en toute occasion les marques d'une extrême bienveillance.

A MES MAITRES DANS LES HOPITAUX

PROPHYLAXIE DE LA PESTE

PAR LA

SURVEILLANCE DES RATS

HISTORIQUE

Un mal qui répand la terreur
mal que le ciel en sa fureur
inventa pour punir les crimes de la terre.
LA PESTE...

Dès la plus haute antiquité la peste exerça ses ravages, et sans doute régna-t-elle de tout temps.

Le livre 1 de Samuel, chapitre 5 et 6 de la bible, nous offre, comme l'a fait remarquer M. Netter, le premier document la concernant : « A la suite d'une bataille meurtrière, les Philistins avaient pris l'arche de l'Eternel aux Israélites et ils l'avaient mise dans le temple de leur dieu Dagon à Aschdod ; le lendemain, ils trouvaient Dagon étendu, face contre terre, contre l'arche. Ils le prirent et le remirent à sa place. Le jour suivant Dagon était de nouveau étendu la face contre terre devant l'arche de l'éternel ; la tête et les deux mains coupées gisaient sur le sol et le tronc seul était demeuré entier.

Bien qu'émus de cet événement, les Philistins n'en gardèrent pas moins l'arche d'Israël, ce qui eut pour

eux de graves conséquences. En effet, « la main de l'éternel s'appesantit sur les Aschdodiens et les désola ; il les frappa de tumeurs à Aschdod et sur son territoire ».

Les gens d'Aschdod voyant ce qui leur arrivait, transportèrent l'arche à Gath.

Après qu'on l'y eut transportée, la main de l'Eternel s'appesantit sur la ville et y répandit la consternation. « Dieu frappa les habitants de *tumeurs dans les régions cachées*, depuis le plus grand jusqu'au plus petit. »

Ils envoyèrent alors l'arche de Dieu à Ekron.

Quand elle y arriva, les gens d'Ekron s'écrièrent : « Ils ont transporté ici l'arche du Dieu d'Israël pour nous faire tous périr ! »

Ils firent donc réunir les principaux Philistins et leur dirent : « Renvoyez l'arche du Dieu d'Israël, qu'elle retourne en son lieu et ne nous fasse pas tous périr ! » Car il régnait dans la ville une consternation mortelle et la main de Dieu s'y appesantissait. Ceux qui ne mouraient pas étaient *frappés de tumeur*. Le cri de la ville s'éleva jusqu'au ciel.

Les Philistins, effrayés par cette épidémie, consultèrent leurs prêtres et leurs devins. Ceux-ci les engagèrent à renvoyer l'arche du Dieu d'Israël avec un sacrifice expiatoire. « Ce sacrifice selon le nombre des chefs sera de *cinq figures de tumeurs* en or et *autant de figures de souris*. » Se conformant à cet avis, les Philistins placèrent l'arche avec les dix ex-voto sur un charriot neuf attelé de deux vaches

laitières qui suivirent le chemin de la Palestine, et ainsi prit fin l'épidémie. »

Ce sont bien là les caractères de la peste, avec son cortège de rats, ses bubons et sa grande mortalité.

D'autre part les souris offertes en sacrifice expiatoire nous permettent d'envisager avec Magny que les Philistins avaient pressenti le lien qui unissait cette épidémie aux rats (un seul mot désignant en hébreu les deux rongeurs).

Certes, pour des Philistins ce don de prescience devrait les faire remonter dans l'estime générale !

La civilisation grecque et latine n'échappa pas non plus à de terribles épidémies dont on retrouve la trace dans Homère, ou dans Thucydide qui nous rapporte celle qui désola Athènes au XI^e^ siècle avant l'ère chrétienne. Constantinople fut frappée sous Justinien. Au XIII^e^ siècle le rat noir accompagne les chevaliers retour de terre sainte, et s'installe dans l'Europe entière.

Dès lors apparurent dans nos régions des épidémies pestilentielles qui revêtirent des caractères de gravité très différents : telle cette sinistre « mort noire » qui débuta en Chine en 1334, s'étendit successivement à l'Inde et à la Perse, puis envahit toute l'Europe durant plusieurs années, décimant la moitié de la population, et ne s'éteignit qu'après avoir fait dans le monde : 42.836.486 victimes, d'après les rapports que se fit dresser à l'époque le Pape Clément VI ; telle la peste de Marseille en

1720, importée de Syrie, qui immortalisa les noms du chevalier Roze, et de l'évêque Belzunce. De nos jours les épidémies semblent se localiser, et leur virulence s'atténue, du moins en Europe. Depuis la dernière manifestation de peste à Porto en 1899, son spectre hideux est oublié de l'Européen. Mais là bas dans la lointaine Asie couvent les foyers endémiques des Indes et de la Chine ; le réveil est brutal, la mortalité grande, en Mandchourie en 1911.

Mais qu'importe, pense le Français casanier, ce qui se passe à l'autre bout du monde ; celui auquel la vue d'un bateau donne la nausée, oublie que le rat pesteux se plaît aux voyages maritimes !

La peste n'est pas une maladie exotique. Son ombre est toujours là menaçante ; il y a trois mois elle sévissait aux portes de France, à Tunis, dans sa forme la plus maligne, la forme pulmonaire ; et dans l'été de 1920 elle faisait dans un quartier de Paris une apparition prolongée.

Il est donc du devoir des médecins de connaître non seulement ses symptômes, mais son épidémiologie, et les moyens de juguler les premières manifestations d'un fléau qui ne demanderait qu'à s'étendre.

CHAPITRE PREMIER

RONGEURS ET PUCES VECTEURS DE LA PESTE

A. — Rongeurs domestiques.

Le Rat. — De tous les rongeurs domestiques qui vivent en contact intime avec l'homme et à ses dépens, de tous ceux qui font partie de la faune sylvestre et le fuient, *le rat* est celui qui détient le grand premier rôle dans la propagation de la peste.

Les rongeurs domestiques, — nous voulons parler de ceux qui sont nos hôtes indésirables, — ont toute la responsabilité de la peste pandémique. Ils appartiennent à la grande famille des muridés (Muridae) qui compte dans la tabula systematica plus de 1.300 rubriques d'espèces, sous-espèces, et variétés, parmi lesquelles il existe une foule nombreuse de rongeurs sans rapports sensibles avec la maladie qu'ils n'ont jamais éprouvée. Cette multitude toute entière ne vit pas en commensale directe de l'homme et ne le paie pas de peste en retour. Ce sont les murins (Murinae), de race omnivore, les rats proprement dits, qui jouissent de ce privilège.

Dans cette généalogie murine, trois espèces retiennent notre attention :

Mus Musculus	la souris commune.
Epimys = Rattus-Rattus Epimys = Rattus-Norvegicus	les rats ordinaires.

La Souris. — Le rôle de la souris dans la propagation de la peste, tant épizootique qu'épidémique, est à peu près négatif.

Cependant Ricardo Jorge rapporte que lors de l'épidémie de Porto, il trouva des souris pesteuses dans son laboratoire. Ce sont des faits exceptionnels, et lui-même constate l'heureuse innocuité de la souris qui deviendrait un véritable fléau, vu sa prédilection pour la demeure de l'homme, si elle était réellement pestigène.

Les puces sont peu nombreuses sur ce rongeur (Johnstone, Mc Callum, 1926) et c'est à peine si l'on trouve sur elle la Leptopsylla musculi, qui ne goûte pas le sang humain et se montre peu apte à transmettre la maladie par piqûre. Cependant, il nous faut faire une réserve sur l'innocence de la souris, qui est accusée de communiquer à l'homme la peste des sousliks dans la Russie du sud-est.

Le Rat. — Au contraire, E. Rattus, le rat noir, E. Norvegicus, le surmulot, sont les agents par excellence de la peste, les piliers fondamentaux sur lesquels repose l'épidémiologie pestilentielle.

On attache généralement une importance exagérée à la couleur du pelage pour différencier les deux

espèces. Classiquement le ratus est noir, le norvegicus gris ; mais la livrée de ces deux rats offre une gamme très grande de nuances et comme le fait remarquer Ricardo Jorge, il y a des rats noirs qui sont bruns et des rats gris qui sont noirs, de même que des rats gris dans les deux groupes, aussi n'en tiendrons-nous pas compte pour la différenciation, qui doit être basée sur les caractères du crâne et de la dentition. Voici *grosso-modo* les autres caractères morphologiques des deux espèces :

Epimys Rattus ou rat noir.	*Epimys norvegicus ou surmulot.*
Longueur totale : 36 à 44 cm.	Longueur totale : 40 à 50 cm.
Queue : plus longue que le tronc.	Queue : plus courte que le tronc.
— mince même à sa base.	— épaisse à sa base.
— poils plus nombreux et plus longs.	— poils clairsemés.
— 260 anneaux.	— 210 anneaux.
Oreilles : longueur : plus de la moitié de la tête.	Oreilles : longueur du tiers de la tête.
Pas de membrane interdigitale.	Membrane interdigitale.

Mamelles au nombre de 12 ; 6 pectorales 6 abdominales

Nous laissons de côté Epimys Alexendrinus qui est considéré (Miller, Oldfield Thomas) comme une race tropicale du rat noir ; on le rencontre partout dans les climats chauds ; il est si fréquent en Egypte qu'il est appelé aussi rat égyptien.

Historique. — Le rat noir est le plus ancien ; originaire de l'Asie occidentale il s'installe le premier en Europe, à l'époque des croisades, où il vient

s'ajouter à la souris qui représentait alors toute la faune murine. C'est lui le responsable de tous les assauts pestilentiels depuis les hécatombes de la peste médiévale jusqu'en 1721 (peste de Marseille). Mais un nouvel envahisseur apparaît au XVIII^e siècle, venant des bords de la mer Caspienne, et pénètre en Europe en traversant la Volga à la nage (Magny).

Le rattus subit le sort de toutes les invasions ; il cède le terrain et reporte ses cantonnements en arrière, devant le surmulot, plus robuste, mieux doué, et d'une extrême voracité, qui est signalé à Paris en 1758, et s'installe en maître à sa place.

L'effacement de rattus devant le surmulot a été considéré comme le résultat de la guerre sanglante, acharnée, que le plus fort faisait au plus faible. Nous nous rangeons à l'opinion de Ricardo Jorge qui ne pense pas que le norvégicus fasse la chasse au rattus en « cannibale ». Pour lui il s'agit uniquement « d'un phénomène de concurrence vitale, fréquent chez les animaux et même chez l'homme, *le refoulement*, amenant le dépérissement d'une espèce ou d'une race, par la pullulation d'une autre ; nous en avons vu dernièrement un exemple dans l'intrusion de la petite fourmi, qui a été fatale à la grosse fourmi d'antan ». Est-ce à dire que le rat noir est en voie de disparition ?

Il n'en est rien. Les deux rivaux se sont partagé la carte du monde. Le rattus règne sans conteste tant en Afrique qu'en Asie où il représente aux

Indes 98 % du nombre total des rats dans les habitations. Le norvégicus règne sur l'Europe.

Mais ces deux races utilisant le commerce maritime, cherchent à coloniser le littoral du domaine de leur adversaire. C'est ainsi que, amenés par bateaux, les rats noirs ont pris pied dans tous les ports d'Europe, tandis que le surmulot dispute la place aux rats indigènes en tous les points de débarquement d'Afrique et d'Asie. Les cales des navires sont leur moyen de transport ; c'est un chassé croisé entre les deux rongeurs.

Les conditions d'existence des deux rats ne sont pas les mêmes : le norvégicus, nageur incomparable, fréquente les égouts, les conduites souterraines qui lui servent de merveilleuses voies de communication pour passer d'une maison à l'autre ; il creuse des trous dans les caves, les cours, sous les planchers. C'est un animal essentiellement fouisseur.

L'autre niche avec prédilection au-dessus du sol, et les greniers des habitations, les entrepôts de marchandises sont ses lieux de séjour favoris.

C'est le rat d'égout, qui est atteint surtout par les mesures de protection passives que nous employons contre lui, comme par exemple en cimentant le sol des caves, en fermant par des grilles les tuyaux d'évacuation. Le rat noir, grimpeur, équilibriste étonnant, emprunte pour se rendre dans les maisons, les passages les plus inattendus ; il est moins touché par ces mesures. Nous sommes ainsi les alliés involontaires du rattus. Où le rat d'égout ne

peut plus vivre l'autre essaie de s'installer, tandis que débarquent constamment de nouveaux contingents de sa race. Dans l'Europe entière, rattus patiemment prend sa revanche.

Puces du rat. — Au Docteur Simon, envoyé par l'Institut Pasteur, étudier la peste aux Indes, revient l'honneur d'avoir montré le premier que certaines puces jouent le rôle d'agents intermédiaires dans la transmission de l'épizootie pesteuse, de rat à rat et du rat à l'homme. Le rat est martyre des puces, tant elle sont nombreuses dans sa fourrure, et tant elles aiment son sang ; les espèces qui y fourmillent sont légion. Fabian Hirst dans son nouveau catalogue en classe plus de 100, et nous aurions lieu d'être effrayés si toutes étaient capables d'inoculer le virus au rat et à l'homme.

L'observation et l'expérimentation ont montré au contraire, que si les puces qui sucent le sang du rat pesteux sont *infectables* elles ne sont pas forcément pour cela *infectantes*, autrement dit elles peuvent *être pestiféres sans être pestigènes*.

Ricardo Jorge explique ce fait paradoxal par le *phénomène du blocage* qui vient d'être contrôlé par Galov et Ioff, chez les puces des spermophiles :

« Il est reconnu et admis, nous dit cet auteur, que la puce ne pourrait pas infecter la piqûre, et, partant, pas inoculer la peste, si elle ne régurgitait pas du sang avalé pendant la succion. Le bourrelet, formé par l'amas de sang et de colonies de bacilles retenus dans le processus épineux du proventricule et de l'orifice œsophagien, produit un rétrécis-

sement, et même une obstruction, qui provoque le vomissement du sang dégluti ; c'est le phénomène du *blocage*, grâce auquel le sang rejeté dans la piqûre, inocule le virus, après s'être infecté par le contact du bloc œsophagien.

Or il suffira qu'une espèce soit mal conformée pour le blocage, que son œsophage soit plus large ou que son orifice gastrique soit évasé, ou que les processus épineux garnissant ces ouvertures soient moins nombreux ou moins longs, pour qu'elle devienne peu ou pas dangereuse, piquant et repiquant sans dommage. »

Il résulte de l'étude de Ricardo Jorge :

1° Que toutes les puces non blocables, peuvent piquer le rat et l'homme sans leur faire courir le risque de contamination ; elles représentent la grande majorité des pulicidés.

2° Que les puces blocables sont des puces pestigènes, leur piqûre inocule la peste.

3° Qu'enfin parmi ces dernières il en est qui ne sucent jamais le sang humain.

Ainsi le cercle se rétrécit, les puces virulentes pour les rats et l'homme se réduisent à trois genres:

Xenopsylla (*Chéopis*, Astia, Brasiliensis),

Ceratophyllus (*Fasciatus*, Anisus),

Pulex (*Irritans*),

qui représentent le trium-virat des vecteurs de la peste pandémique, et dans lequel Xenopsilla Chéopis conserve une suprématie incontestée. Cette puce est originaire des Indes, où son abondance est extrême ; mais en accompagnant dans ses déplacements son hôte auquel elle se cramponne avec énergie, elle est devenue cosmopolite, dans toutes

les régions chaudes, et elle se fait de plus en plus rare à mesure qu'elle descend dans les régions plus froides, dont elle ne supporte pas les basses températures. Au-dessous de 20° elle meurt facilement. Le climat d'Europe ne lui est pas propice ; et on ne la retrouve que sur les navires et dans les ports, bien que lors de la petite épidémie de 1922 à Paris la Chéopis ait été découverte sur le rat dans une cave, où un calorifère maintenait une température suffisante à son existence. L'épidémie a surtout sévi chez les chiffonniers de Saint-Ouen, où l'on n'a jamais trouvé de Chéopis.

La répartition géographique des deux autres puces du même ordre est la suivante :

X. Astia : Inde, Indo-chine, Ceylan, Arabie.

X. Brasiliensis : en Afrique, de l'Ouganda et le Kénia ; en Amérique du Sud où elle s'est introduite.

Cératophyllus Fasciatus à son tour vient d'acquérir une mauvaise réputation. Mital la retrouve aux Indes en abondance durant la saison froide, où elle s'associe à X. Chéopis pour inoculer la peste. *C'est la puce Européenne*, elle supplée à X. Chéopis dans son rôle pestigène sous nos climats.

Pulex Irritans, notre puce, est l'agent de la peste inter-humaine, elle transporte le virus d'homme à homme, mais ne dédaigne pas de piquer le rat, comme la Plague Commission l'a démontré expérimentalement. Nous admettons alors que par son entremise la rétrocession de l'infection soit possible,

c'est-à-dire qu'un cas humain puisse déclencher une épizootie chez le rongeur.

Comment différencier les puces pestigènes du rat?

Voici leurs principaux caractères d'après l'étude systématique de E. Roubaud :

Genre Pulex	Genre Xénopsylla	Genre Cératophyllus
1° Yeux bien développés.	1° Yeux bien développés.	1° Yeux bien développés.
2° Absence de peignes, au prothorax et à la face inf. de la tête.	2° Absence de peignes au prothorax et à la face inf. de la tête.	2° *Présence de peigne au prothorax* (la face inf. de la tête est depourvue de cténidie génal).
3° *Absence de soie préoculaire.*	3° *Soie préoculaire.*	3° Pygidium (organe sensoriel) court, non incurvé vers le bas. Front pourvu d'un denticule ou tubercule à la partie antérieure.

B. — **Autres rongeurs à demi-domestiques.**

Parmi les muridés, et en dehors des rats, il existe quelques rongeurs qui envahissent les maisons, et contractent l'épizootie pesteuse à leur contact. Ainsi en est-il du *Mastomys* (*rattus*) *coucha* qui peuple l'Afrique orientale et occidentale ; du rat géant *bandicot* à Ceylan et dans l'Inde ; et du rat Goliath trouvé infecté à Accra.

En Egypte *Acomys cahirinus*, souris au pelage épineux, et dans l'Afrique centrale deux muridés,

Galunda fallax et *Mus dolichurus*, subissent le même sort.

Enfin des insectivores, les musaraignes, *Crocidurae*, sont incriminées également, comme le rat musqué, *Crocidura murina* au Cambodge.

C. — Peste des rongeurs sauvages.

La formidable épidémie de peste déclenchée par le tarbagan, ou marmotte sibérienne, qui éclata en Mandchourie en 1910, et mit en émoi le monde, est une illustration frappante des dangers que l'épizootie chez les animaux sauvages fait courir à l'homme.

Dans son rapport présenté en 1927 au comité de l'Office International d'Hygiène publique, Ricardo Jorge après une étude d'ensemble sur la peste selvatique, nous en résume ainsi les principaux caractères :

« La peste murine, pénétrant dans l'hinterland de certaines zones de l'Afrique, l'Asie, de l'Europe et de l'Amérique, est parvenue, par la contamination des rongeurs sauvages, très sensibles au virus, à allumer, d'une façon durable et indépendante de son origine première, des foyers enzootiques permanents de peste qu'on pourrait dénommer *selvatique*, à cause de l'habitat de ses porteurs dans des régions désertiques (steppes, veld, etc.).

Cette faune pestigène varie selon les régions envahies et, quoi qu'il y ait toujours ou presque

toujours des espèces diverses atteintes, *ce n'est qu'une espèce seule* ou un groupe d'espèces similaires qui joue le rôle capital de l'entretien épizootique et représente le réservoir de virus. » Tels sont notamment :

Le tarbagan ou marmotte sibérienne (*Arctomys bobac*) au nord-est de l'Asie.

Les sousliks, spermophiles (*Citellus mugosaricus*, *C. musicus*, *C. rufescens*, *C. fulvus*) qui occupent les vastes steppes du bassin inférieur de la Volga, et sont toujours un danger menaçant pour la Russie depuis la fameuse peste de Vetlianka en 1878.

La gerbille (*Tatéra lobengulae*) dans l'Afrique du sud, au Cap, où l'épizootie pestilentielle la décime constamment.

Les tamias, écureuils de terre (*Citellus beecheyi*) en Californie, responsables de légères épidémies (Los Angèles).

« Des espèces complémentaires y collaborent, et parmi elles on doit détacher celles qui, moins sauvages, viennent rôder dans les habitations humaines, devenant pour l'homme des intermédiaires de l'infection, telles surtout les diverses variétés de souris des champs (*Matomys coucha*, *Rhabdomys pumilio*, *Microtus arvalis*, *M. socialis*) et parfois les souris domestiques. Lorsque c'est l'homme qui se met en contact avec l'espèce infectée, soit pour la chasser, soit dans les champs cultivés pour protéger les moissons, soit pour son profit alimentaire et pécuniaire, comme c'est le cas pour le tarbagan,

l'espèce complémentaire n'intervient pas. Ordinairement les rats communs, les deux *Epimys*, vecteurs par excellence de la peste universelle, n'ont eu jusqu'ici aucune part dans le contage ; ils n'ont fait qu'ouvrir la porte de l'infection à d'autres espèces sensibles.

Quoique l'échange inter-zootique, et inter-humain puisse se faire par divers procédés de transmission, le rôle capital est dévolu, comme pour la peste murino-humaine, aux ectoparasites, surtout à des puces, telles que *Ceratophyllus silantiévi*, *C. tesquorum*, *C. acutus*, *Neopsylla setosa*, *Dinopsyllus lypusus*, *Chiastopsylla rossi*, *Xenopsylla eridos*, capables aussi de piquer l'homme. Elles peuvent couver le bacille, même sans nourriture, pendant des mois et devenir des réservoirs de virus. »

* * *

Nous venons de donner un aperçu sur les principaux vecteurs de la peste tant pandémique que sylvestre ; qu'il nous suffise d'ajouter que quelques animaux domestiques tels que le porc, l'âne, le chat et le chameau sont sensibles au virus, ce dernier, comme l'a montré Nikanoroff, communiquant parfois la peste au Kirghiz qui le monte.

SCHÉMA RODENTOLOGIQUE ET PULICOLOGIQUE DE LA PESTE (1)

PESTE PANDÉMIQUE	PESTE SELVATIQUE			
	Foyers africains (Afrique du Sud)	Foyers européens (Russie du Sud-Est)	Foyers asiatiques (Mandchourie, Transbaïkalie)	Foyers américains (Californie)
Rongeurs	**Rongeurs**	**Rongeurs**	**Rongeurs**	**Rongeurs**
Espèces principales	Espèces principales	Espèces principales	Espèces principales	Espèces principales
Rats domestiques : *Epimys rattus* » *norvegicus*	Gerbilles : *Tatera lobengulæ*	Sousliks, Spermophiles : *Citellus mugosaricus* » *musicus* » *rufescens* » *fulvus*	Tarbagans : *Arctomys bobac*	Ecureuils, Tamias : *Citellus beecheyi*
Espèces complémentaires	Espèces complémentaires	Espèces complémentaires	Espèces complémentaires	Espèces complémentaires
	Souris des champs : *Rhabdomys pumilio* *Mastomys coucha*	Souris des champs : *Microtus socialis* » *arvalis* *Mus musculus wagneri* » *tamaricinus* Souris domestiques : *Mus musculus*		
Puces	**Puces**	**Puces**	**Puces**	**Puces**
Xenopsylla cheopis » *astia* » *brasiliensis* *Ceratophyllus fasciatus* » *anisus*	*Dinopsyllus lypusus* *Chiastopsylla rossi* *Xenopsylla eridos*	*Ceratophyllus tesquorum* *Neopsylla setosa*	*Ceratophyllus silantievi*	*Ceratophyllus acutus*

1. Extrait de *Rongeurs et Puces dans la conservation et la transmission de la Peste*, par Ricardo-Serge (Masson, éditeur).

CHAPITRE II

LE RAT ET L'HOMME RÉSERVOIRS DE VIRUS DE LA PESTE.

Si le rôle primordial des rongeurs, en particulier du rat, est de connaissance très ancienne dans l'épidémiologie de la peste, il semble que nos notions demandent à être complétées sur un certain nombre de points. Schématiquemment voici comment on pouvait énoncer la doctrine classique de l'épidémiologie de la peste : toute épidémie humaine a son point de départ dans une épizootie murine et la peste humaine et murine évolue dans la même localité d'une façon parallèle. La contagion interhumaine est admise, mais le premier cas humain est de provenance murine.

Cette conception suffisait pour expliquer les grandes épidémies qui en effet coïncidaient avec une épizootie, mais n'apportait aucune solution au problème des cas de peste bénigne, de la conservation du virus et du réveil en apparence spontané des épidémies éteintes.

Simond en 1898 exprime l'état lacunaire de nos connaissances à ce sujet : « la part d'hypothèse est encore trop grande dans l'histoire de cette maladie

et sur nombre de points importants comme celui de la conservation du virus. » C'est du reste Simond qui ouvre la voie à des recherches qui ont abouti à la conception que nous allons exposer ici. Nous envisagerons tout d'abord le rôle du rat comme réservoir du virus de la peste, nous citerons ensuite les travaux qui tendent à démontrer que l'homme peut jouer un rôle analogue, pour terminer ce chapitre par l'explication que l'on donne sur le mode de dissémination de la peste à partir de ces réservoirs du virus.

A) Le rat réservoir du virus de la peste.

Cette notion que nous préciserons plus tard est née de deux ordres de travaux : des constatations anatomo-pathologiques d'une part, et des études bactériologiques d'autre part.

Simond émit le premier en 1898 l'idée que la peste pouvait persister chez le rat à l'état chronique. Cette hypothèse fût vérifiée par Kolle d'abord et par la Commission Anglaise chargée de l'étude de la peste aux Indes. Kolle décrivit une peste chronique chez le rat, mais il s'agissait là de peste expérimentale par inoculation. On pouvait objecter que l'infection ne se révélait pas sous le même aspect que dans les conditions naturelles.

Les premières autopsies probantes étaient celles de la commission anglaise. Pendant les années 1900 à 1904 les très nombreuses autopsies de rat pra-

tiquées à Sidney sont restées toutes négatives. Au cours de 1905 la Commission découvre que, sur les 1800 rats examinés au Punjab à une époque où la peste n'existe pas chez les hommes, ni chez les rats, 2 sont atteints d'abcès chroniques de la rate. L'examen bactériologique et l'inoculation démontra que ces abcès étaient d'origine pesteuse. Ces animaux se présentaient à l'examen extérieur comme parfaitement normaux. Pendant les années 1906 et 1907 les cas de peste chronique se sont multipliés avec les recherches. En 1907 on signale 45 cas, dont 12 sont caractérisés par des abcès spléniques, 5 de lésions mésentériques, et 28 par des adénites de siège varié. Dans tous les cas l'animal semblait tout à fait bien portant. L'individualisation de la peste chronique a conduit tout naturellement les auteurs anglais à une conclusion épidémiologique : « Nous pouvons commencer à croire maintenant que les rats atteints de peste chronique, tels que nous les avons décrits, possèdent une signification en tant que source de bacilles dans le retour des épizooties. »

Le fait que ces lésions chroniques furent observées au déclin des épizooties a conduit les auteurs à une conception un peu différente de celle de la peste chronique. C'est ainsi que le rapport de 1911 de la Commission déclare que les lésions latentes peuvent être interprétées comme des formes de guérison de la peste. Dans ce rapport la commission désigne des lésions spléniques et ganglionnaires la-

tentes, résiduelles sous le nom de «resolving plague».

Voici où en était la question d'après les recherches anatomo-patologiques. Il existe donc chez le rat des *lésions macroscopiques* imputables à la peste, lésions laissant à l'animal tous les attributs d'une bonne santé apparente. La notion de peste chronique de Simond et de la Commission est basée sur la constatation de ces lésions, puisque les rates en apparence normales n'ont pas été soumises à l'examen bactériologique. Cette grande lacune des travaux précités fût comblée en 1922, à l'occasion d'une petite épidémie parisienne, par MM. Bordas, Dubief et Tanon. Avec ces auteurs les deux séries de constatations, autopsiques et épidémiologiques se rejoignent et ainsi c'est à eux que revient le mérite d'avoir créé la conception du rat réservoir de virus de la peste. Nous n'insistons pas sur les remarques épidémiologiques qui ont incité à la révision des notions classiques. Raynaud en Algérie en 1907, Lepène à Tomerre en 1911 et Sanquirico en Annam en 1913 relèvent des faits prouvant que l'épidémie humaine n'est pas toujours précédée d'une épizootie murine apparente.

MM. Bordas, Dubief et Tanon constatent en 1922 à Paris un désaccord complet entre les cas de peste humaine et murine. Ce fait en apparence paradoxal les a incités à en rechercher la raison. Ils ont trouvé que « lorsqu'on examine systématiquement tous les rats d'un endroit antérieurement visité par la peste, on en trouve toujours un certain

nombre, porteurs de bacille de Yersin, qui ne paraissent en aucune manière malades. « Ces auteurs ont fait des recherches sur 5.000 rats qui semblaient être en parfaite santé. Sur ces 5.000 rats examinés de juillet 1921 jusqu'en janvier 1922, 29 furent considérés porteurs de bacille pesteux. Quelques-uns de ces rats, toujours capturés vivants ont pu être observés pendant longtemps au laboratoire et rien n'a permis de déceler qu'ils étaient atteints d'une maladie quelconque. Il semble donc que la dénomination peste chronique ne soit pas conforme à la majorité des faits, « car qui dit peste chronique dit maladie à évolution lente mais caractérisée ». Or, ces animaux semblaient parfaitement bien portants non seulement quant à leur aspect extérieur, mais également à l'autopsie. Les adénopathies visibles n'existaient que dans un petit nombre des cas (6 sur les 29 cas positifs), et encore elles étaient d'un très petit volume de sorte qu'en l'absence du test bactériologique elles n'auraient pas attiré l'attention. La vascularisation exagérée de la face péritonéale de la paroi de l'abdomen était observée dans 10 cas. La rate et le foie ne présentaient macroscopiquement aucune lésion caractérisée. L'hypertrophie sphénique semble beaucoup plus marquée chez les animaux atteints d'infection staphylococciques ou paratyphiques. Les altérations hépatiques existaient chez 25 % des animaux examinés, mais elles semblent imputables aux intoxications alimentaires multiples auxquelles les rats sont exposés quand

ils recherchent leur nourriture dans les poubelles.

Ce n'est donc que l'examen bactériologique seul qui peut dépister les rats porteurs de bacille de Yersin ; et là est précisément lepoint important du travail de MM. Bordas, Dubief et Tanon qui n'admettent comme critérium en dehors des constatations macroscopiques de la peste chronique que la constatation du bacille chez l'animal Ce bacille se trouve par ordre de fréquence dans la rate, dans le foie et dans les ganglions. Dans aucun cas il n'a pu être décelé dans le sang circulant, ni dans le cœur. Il est cependant nécessaire d'admettre la septicémie pour expliquer la contagion. Nous reviendrons ultérieurement sur ce point important. Nous aurons également l'occasion de préciser la technique dont se servent ces auteurs et dont on se sert encore actuellement dans le laboratoire des rats pour la vérification des rats porteurs de bacille pesteux.

D'autres rongeurs propagateurs de la peste ont été suspectés d'héberger continuellement le germe de la maladie. Simond admet le fait pour le tarbagan (arctomys bobac) et Dujardin-Beaumetz et Mosny l'ont constaté chez la marmotte des Alpes. Quelles sont les raisons pour lesquelles le rat conserve le virus? Pour les auteurs français il s'agirait d'une diminution de la virulence, alors que les anglais croient à une immunité naturelle du porteur. En faveur de la première hypothèse milite le fait que les animaux d'épreuve qui subissent l'inocu-

lation par ce virus présentent une survie plus prolongée qu'avec le virus pesteux recueilli en pleine épidémie. Habituellement le bacille de Yersin tue la souris en 3 à 5 jours, alors que le bacille prélevé sur les rats réservoirs de virus permet une survie de 8 jours en moyenne. L'inoculation en série de ce bacille a permis pour ainsi dire une réalisation expérimentale des réservoirs de virus. « Nous avons remarqué que si l'on continuait les passages sur les souris adultes, le virus restait fixe ou perdait encore de sa virulence, mais ne s'exaltait jamais. Quelques animaux, après avoir présenté au bout de cinq jours un peu de torpeur et d'abattement, ont guéri. Sacrifiés plus tard, ils montraient du bacille pesteux en petite quantité dans leur rate et dans leur foie, avec des lésions macroscopiques aussi réduites que celles des rats porteurs. »

Ce travail est la base de la notion du rat réservoir du virus de la peste, exposée en détail dans la thèse de Karsenty inspirée par notre maître le professeur Tanon. « Par l'expression *réservoir de virus* nous entendons les organismes qui, tout en hébergeant un microbe pathogène, se montrent réfractaires à son action dans les conditions habituelles » (Karsenty). Il y a lieu de distinguer le réservoir de virus de ce que l'on appelle un porteur sain. Ce dernier n'est porteur du germe que d'une façon accidentelle, tandis que l'animal réservoir de virus héberge un microbe d'une façon permanente et ne peut être contagieux que dans le cas où lui-même

est atteint par la maladie. Il nous semble que la comparaison de M. Tanon soit tout à fait juste ; le rat est à la peste ce que la chèvre est à la fièvre de Malte.

B. — **L'homme réservoir du virus de la peste.**

La contagion interhumaine a été admise classiquement dans la peste et notamment dans la peste pulmonaire à l'aide des crachats contenant du bacille de Yersin. La contagion interhumaine par l'intermédiaire de la puce est déjà une notion plus récente, mais acquise définitivement et très importante. Nous attirons surtout l'attention ici sur des faits analogues à ceux que nous venons de voir chez le rat. Dujardin-Beaumetz et Joltrain en 1920 à Paris, et Léger en 1922 à Dakar ont observé deux cas d'adénopathie à allure chronique dont le pus contenait du bacille pesteux. Il y a lieu de rapprocher de ces deux observations l'existence d'affections ganglionnaires présentant d'extrêmes ressemblances avec la peste bubonique. Thiroux étudie à la Réunion une affection appelée lymphangite infectieuse et arrive à la conclusion qu'elle représente une forme atténuée de la peste. De même en ce qui concerne le bubon climatique, il semble d'après les travaux de Cantlie qu'il soit dû à une forme atténuée du bacille de Yersin. L'érysipèle du Rio très rapproché de la lymphangite infectieuse semble être de même nature. Le rattachement de ces affections à la peste a été

très discuté, mais actuellement la plupart des auteurs sont d'accord qu'entre ces diverses adénopathies et la peste « il y a seulement une différence de degré et non une différence de nature » (Karsenty).

Léger et Baury, à peu près en même temps que les auteurs parisiens pour le rat, arrivent à conclure que l'homme jouissant d'une bonne santé apparente peut héberger dans des ganglions ne présentant aucune inflammation aiguë, des bacilles pesteux. En effet ces auteurs ont trouvé par prélèvement du suc ganglionnaire chez des nègres bien portants (3 sur 10) un bacille présentant tous les caractères morphologiques et tinctoriaux du bacille pesteux. L'inoculation montre que le bacille a conservé sa virulence et qu'il tue le rat en 3 jours.

Nous nous trouvons donc là, tout comme chez le rat, en présence de deux ordres de faits : des formes atténuées de la peste qui, tout en étant bénignes, n'en sont pas moins des maladies caractérisées, et une forme complètement latente dans laquelle le rôle de l'homme peut être interprété comme celui d'un réservoir de virus.

C. — **Mode de dissémination du virus pesteux à partir des réservoirs de virus.**

Le bacille de Yersin cantonné au niveau de la rate ou d'un ganglion ne présente aucun danger de dissémination. Comment se fait-il alors qu'à un

moment donné le réservoir de virus devient contagieux ? Deux facteurs sont là à considérer :

a) Il est indispensable pour que la dissémination se fasse qu'une certaine quantité de bacilles se trouve dans la circulation.

b) Cette septicémie ou bactériémie nécessite une atteinte de l'animal réservoir de virus (voir plus haut ce que nous avons dit sur les différences entre le porteur sain et le réservoir du virus).

Nous allons étudier ces deux ordres de facteurs. Classiquement on admettait que la dissémination sanguine ne survenait que dans les formes graves dites septicémiques ou bien dans la période agonique de la maladie. Cette dissémination dans le sang périphérique est indispensable pour la transmission par les insectes piqueurs, dans le cas particulier par la puce. Il semble actuellement démontré que la présence du bacille de Yersin peut être décelée à n'importe quelle phase de l'évolution de la maladie. Ce fait a déjà été signalé par Uriarte en 1910, mais il a été définitivement établi par Teissier, Tanon, Gastinel et Reilly qui concluent de la façon suivante :

« 1° La présence dans le sang du bacille de Yersin est habituelle dans les premiers jours de la maladie et il ne s'agit pas seulement d'un envahissement sanguin préagonique ;

« 2° Les formes les plus bénignes peuvent s'accompagner de bacillémie précoce ;

« 3° Cette bacillémie des formes bénignes de la

maladie, correspondant à la simple présence du bacille dans le sang, doit être différenciée de la septicémie pesteuse ou secondaire, qui est habituelle aux formes graves, avec disséminations viscérales multiples. »

Ces faits ont été établis pour la peste humaine, mais rien ne s'oppose à ce qu'ils soient étendus au rat. Il est donc parfaitement possible que le rat ou l'homme réservoirs de virus puissent disséminer le bacille pesteux à la faveur de cette bacillémie bénigne ou précoce. On peut donc parfaitement concevoir une épidémie de peste humaine sans qu'on trouve des rats morts en grande quantité comme on pourrait s'y attendre selon la conception classique.

Mais quelle que soit la bénignité de l'atteinte, il est néanmoins indispensable que l'animal, de réservoir de virus qu'il était, *devienne véritablement malade*. Quelles sont les causes de cette transformation ? De multiples hypothèses ont été formulées à ce sujet. Comme nous l'avons déjà dit, la Commission anglaise admettait un certain degré d'immunité naturelle chez ces animaux, tandis que MM. Bordas, Dubief et Tanon pensent que les réservoirs de virus conservent un bacille atténué dans sa virulence. Ils ont remarqué que si l'inoculation en série à des animaux adultes atténue la virulence du germe de plus en plus, la même opération sur des animaux jeunes arrive à des résultats exactement opposés. Peut-être le virus s'exalte-t-il par passage chez

l'animal jeune et devient-il un facteur d'épizootie et d'épidémie.

D'autre part l'agent intermédiaire entre le réservoir de virus et l'animal contaminé, la puce, pourrait jouer un certain rôle dans la modification du pouvoir pathogène du microbe. MM. Bordas, Tanon et Neveu, avec Nattan-Larrier semblent surtout incriminer dans l'exaltation du virus le passage par les rats nouveau-nés.

La notion du réservoir de virus n'est pas seulement une conception théorique. Elle est destinée à transformer la prophylaxie de la peste en vue d'empêcher les réveils des épidémies dans lesquels les réservoirs de virus jouent sans aucun doute un rôle prédominant.

CHAPITRE III

LE LABORATOIRE DES RATS

La conception du rat-réservoir de virus de la peste que nous venons de résumer dans le chapitre précédent, nous semble grosse de conséquences pratiques au point de vue de l'épidémiologie et de la prophylaxie de la peste. Karsenty en 1924 dans sa thèse déjà citée a nettement souligné ces points pratiques importants : cette notion permet, dit-il, « d'expliquer, sans faire intervenir l'importation d'un cas nouveau, l'éclosion de peste en apparence spontanée ». Or, le point obscur de l'épidémiologie de notre maladie était précisément la source de ces nouveaux cas. D'autre part les efforts de la prophylaxie antipesteuse doivent se diriger dans le sens d'empêcher le réveil d'une épidémie éteinte. En ce qui concerne l'importation des cas de peste déclarée, le travail est sigulièrement facilité par le fait que les foyers endémiques sont éloignés de la France et que la surveillance des bateaux permet de dépister ces cas. Pour Paris donc la principale cause des réveils de la peste semble être la peste latente des rats, les rats réservoirs de virus. Cette cause étant désormais connue par les travaux que nous venons

de voir en détail, reste la réalisation pratique des mesures de prophylaxie qui en découlent d'une façon logique. Ces mesures sont de deux ordres, représentant les deux temps de la prophylaxie antipesteuse dans les grandes villes : d'une part la surveillance des rats en vue de dépister les réservoirs de virus, d'autre part la lutte contre ces animaux dangereux. Dans le présent chapitre nous n'envisagerons que la surveillance des rats au moyen d'un laboratoire spécial.

A la suite de l'épidémie de peste qui s'est déclarée à Paris en 1922 parmi les chiffonniers d'Aubervilliers et du quartier Clignancourt, le Secrétaire général de la Préfecture de Police M. Liard a décidé la création d'un laboratoire destiné à la surveillance des rats et au dépistage des réservoirs de virus. Déjà antérieurement des recherches importantes furent effectuées, notamment celles publiées par MM. Bordas, Dubief et Tanon que nous avons relatées ; ces travaux eurent lieu au laboratoire des épidémies situé dans les locaux de la Préfecture de Police. Comme ce genre de recherches ne va pas sans de notables risques de contamination, on a décidé d'installer un laboratoire annexe, logé dans un poste de secours aux noyés, sur la rive droite, près du pont des Invalides.

Ce laboratoire fonctionnant depuis neuf ans a été confié à MM. Bordas, Tanon et Neveu; il est actuellement dirigé par M. Neveu ; ce laboratoire fonctionne d'une façon régulière et son action doit être

distinguée, en temps d'épidémie et dans l'intervalle de celles-ci.

N'ayant pas eu l'occasion de fonctionner en temps de grande épidémie, nous ne pouvons que tracer le plan de travail du laboratoire dans ces cas. Il doit s'occuper à rechercher le foyer de l'épizootie ayant déterminé directement l'épidémie humaine, en vue de détruire ce foyer qui est devenu une source permanente de dissémination et de contagion.

Dans l'intervalle des épidémies il fait pratiquer des sondages dans tous les quartiers de la ville. Les rats sont examinés et ainsi le laboratoire toujours au courant des endroits contaminés peut prévoir et signaler les possibilités de cas de peste humaine. Chaque jours différents pièges sont posés dans divers quartiers de Paris et dans les localités de la banlieue. Les rats qu'on amène au laboratoire dans un sac, y sont asphyxiés. Ce procédé a l'avantage de tuer en même temps que le rat, ses puces. Celles-ci mortes s'agrippent à la paroi intérieure du sac, et on les retrouve facilement en retournant celui-ci. L'autopsie du rat se pratique sur un plateau de zinc. Aux quatre coins du plateau se trouve fixé un caoutchouc avec une pince à linge à l'extrémité de chacun. Le rat est fixé aux pinces à linge de sorte qu'en pratiquant l'autopsie, on n'est pas forcé de toucher aux animaux. On fait soit une incision médiane, soit tout simplement une petite incision sous-costale gauche. Nous avons déjà dit que les altérations macroscopiques ne fournissent aucun

renseignement. Pratiquement on recherche des ganglions qu'il est rare de trouver et surtout *on fait un frottis de la rate.* A cet effet, à travers l'incision sous–costale gauche, on prélève un fragment de la rate pour les examens. Nous n'insistons pas sur l'examen des puces qui se distinguent selon les caractères donnés au premier chapitre. Il importe d'insister sur l'importance de mettre en évidence la Xénopsylla Chéopis, rare sous nos climats, mais extrêmement dangereuse, bien qu'au laboratoire de Paris la puce la plus fréquemment rencontrée soit Cératophyllus.

L'étude bactériologique consiste essentiellement en un frottis avec la pulpe de la rate. Si le frottis montre la présence de microbes morphologiquement analogues au bacille de Yersin, on pratique immédiatement une inoculation au rat blanc. Le *frottis* est coloré par le bleu de méthylène ou par la méthode de Gram. Les bacilles pesteux se trouvent en abondance variable dans le suc splénique. Il y en a de 2 jusqu'à 25 par champ d'objectif à immersion. Ils se trouvent irrégulièrement disséminés dans la préparation, groupés en amas ; il n'est donc pas nécessaire d'examiner toute la préparation, mais de regarder de préférence des points séparés et différents. Nous rappelons que le bacille de Yersin est un coccobacille à coloration bipolaire en forme de navette ; il ne prend pas le Gram, il sera donc nécessaire de recolorer la préparation avec du liquide de Ziehl dilué. Ces caractères du coccobacille de Yersin seuls sont susceptibles d'induire en

erreur. En dehors des erreurs assez facilement évitables, du bacille de Friedländer, des bacilles paratyphiques, du bactérium coli et de quelques espèces voisines mal déterminées, il y a des cas où le microbe présente tous les caractères d'un bacille de Yersin, mais l'inoculation reste négative. D'autre part, on rencontre parfois des formes un peu longues, ressemblant au bacille de Friedländer et l'erreur serait possible si l'on ne savait pas que dans certaines vieilles cultures le bacille pesteux revêt cette forme, pour reprendre son aspect classique après quelques passages. La culture est de peu d'utilité dans l'examen bactériologique des rats morts. Ces animaux en raison sans doute des contaminations incessantes auxquelles ils sont exposés, sont très rapidement envahis après la mort par un très grand nombre de microorganismes qui rendent l'obtention d'une culture pure à peu près impossible.

C'est *l'inoculation* qui tranchera en définitive toutes les questions douteuses que la morphologie et les affinités tinctoriales du bacille ne peuvent résoudre. On pratique l'inoculation dans tous les cas douteux, car comme nous l'avons vu les erreurs sont possibles dans les deux sens : on peut prendre un microbe voisin pour un bacille pesteux (12 fois sur 29 dans le travail de MM. Bordas, Dubief et Tanon), mais ce qui est plus grave on peut passer à côté d'un bacille de Yersin d'aspect un peu atypique. Dès le moindre soupçon de présence du bacille pesteux, il faut donc pratiquer une inocula-

tion d'épreuve. Celle-ci se fait par friction, avec le fragment de rate prélevé sur la peau épilée du ventre de la souris blanche, du cobaye ou du rat blanc. Il ne faut employer ni savon, ni aucun antiseptique pour le nettoyage de la peau. Les animaux inoculés présentent d'abord une longue période d'incubation pendant laquelle aucun symptôme ne se manifeste, puis ils meurent après une phase d'abattement, de torpeur et de fièvre. Les animaux meurent classiquement au bout d'un temps variant de 3 à 5 jours. Le rat blanc et le cobaye sont plus résistants que la souris. Mais dans le cas qui nous occupe, c'est-à-dire après inoculation avec la pulpe de rate des animaux réservoirs de virus, la survie peut être beaucoup plus prolongée. La souris meurt entre le 5e et le 11e jour, le cobaye et le rat entre le 11e et le 15e. Des survies beaucoup plus prolongées peuvent encore être observées jusqu'à 25 jours. Pratiquement si la mort ne survient pas au 10e jour, on sacrifie l'animal pour constater s'il ne présente pas des lésions de peste chronique. L'autopsie montre des lésions macroscopiques banales : foie et rate congestionnés, adénopathies constantes, mais petites et presque toujours axillaires aucune autre lésion organique caractérisée. La rate, le foie et les ganglions contiennent des bacilles en abondance. C'est en cas de résultats peu nets de l'inoculation, — ce qui est absolument exceptionnel, — que l'on pourra ensemencer les microbes prélevés sur l'animal inoculé pour les identifier. Mais d'après Violle l'inocu-

lation doit donner des résultats positifs dans 99 % des cas de rats pesteux, morts récemment, et dans 90 % des cas où le rat est putréfié. C'est bien après que vient la culture qui peut être négative chez les animaux nettement pesteux.

Nous croyons nécessaire de rappeler le danger auquel s'exposent les personnes qui s'occupent de ces travaux. Nous avons vu les précautions que l'on prenait pour éviter la fuite des puces susceptibles de disséminer l'infection. Aussitôt après l'autopsie, les cadavres et les instruments seront plongés dans des solutions d'antiseptiques forts. On désinfecte soigneusement les tables et le plateau ayant servi à l'autopsie. Pendant les opérations il serait utile de se servir de gants, de lunettes et au besoin de masques pour éviter la contagion par la projection de particules infectées sur les muqueuses.

Ces deux techniques : le frottis et l'inoculation permettent un examen rapide et sûr d'une grande quantité des rats. Dans aucun cas le résultat ne doit être considéré comme positif avant la mort ou l'autopsie des animaux inoculés. Le Laboratoire des Rats de Paris a publié les résultats de ses recherches depuis 1922.

Années	Rats examinés	Rats pestaux	Cas humains	Vaccinations
1922	2.158	22	4	0
1923	2.748	14	9	57
1924	2.840	50	4	27
1925	2.595	1	2	13
1926	2.306	21	7	147
1927	2.298	3	1	24
1928	2.338	2	0	0
1929	2.350	6	0	0

Le maximum de fréquence des rats pesteux est la période entre le mois de juin et septembre, mais ceci n'a aucun caractère absolu. Le fait le plus important qui se dégage de ces chiffres est la longue conservation du bacille chez le rat. Malgré qu'il n'y ait pas eu à proprement parler d'épidémie depuis huit ans, les rats continuent à héberger le bacille pesteux qui peut devenir pathogène à n'importe quel moment. *L'épizootie en sommeil peut donc devenir menaçante d'un moment à l'autre.* Nous devons avoir cette menace devant les yeux quand nous envisageons la prophylaxie de la peste selon les données modernes. La nécessité d'une surveillance des rats a été comprise, et des laboratoires analogues à celui de Paris ont été créés à Dakar, au Maroc, dans de nombreuses villes et ports étrangers. Le rôle de ces laboratoires ne se borne pas, bien entendu, à enregistrer les faits. Par les sondages continuels dans les quartiers les plus divers il se tient au courant de l'état de la peste murine qui permet de prévoir dans une certaine mesure l'éclosion des cas humains. Il s'agit d'une part de prévenir les manifestations humaines et d'autre part de détruire les rats. La prévention des cas humains se fait par la vaccination que pratique le laboratoire dans les milieux suspects ou infectés ; la destruction des rats fait le sujet du chapitre suivant.

CHAPITRE IV

LES PROCÉDÉS DE DÉRATISATION

Nous ne pouvons avoir la prétention ici de donner une description des très nombreux procédés qui ont été et qui sont encore utilisés pour la destruction des rats. Ces procédés varient avec le pays, l'espèce de rat à laquelle on a affaire, avec les divers lieux d'habitation des animaux, etc. Nous envisagerons la question avant tout du point de vue de la grande ville ou du port. Tous les auteurs qui se sont occupés de la question du rat insistent sur la grande difficulté de sa destruction : en témoigne du reste la multiplicité des méthodes mises en œuvre, dont chacune possède son avantage et ses inconvénients. Nous insistons sur la nécessité d'envisager cette question d'une façon scientifique ; un procédé de dératisation rationnel est basé sur une connaissance approfondie de l'animal, de ses mœurs, de ses conditions d'existence, de son alimentation, etc.

On distingue des procédés offensifs et défensifs parmi les armes que nous possédons contre ce véritable fléau qu'est le rat. Les procédés offensifs rencontrent une objection importante dans l'extraordinaire fécondité des rats dont un couple, selon les

calculs de James-Rodwell, donne naissance en 3 ans à 253.762 rats. Il nous semble actuellement que les procédés les plus rationnels soient les procédés défensifs. Nous les envisagerons les uns après les autres.

A) Les procédés offensifs.

Ces procédés mettent en œuvre : les poisons, les gaz asphyxiants, les microbes ou les animaux s'attaquant au rat, et enfin la chasse par tous les moyens.

a) Poisons. — Nous ne mentionnerons que ceux qui sont encore couramment employés, car d'autres que l'on a souvent préconisés sont d'une toxicité telle pour l'homme et les animaux domestiques que leur emploi expose à des dangers manifestes. Malgré sa haute toxicité l'*acide arsénieux* est assez souvent employé. On recommande la formule suivante pour une pâte arsenicale :

Suif fondu	1.000
Farine	1.000
Acide arsenieux en poudre très fine	100
Noir de fumée	10
Essence d'anis	1

Du même ordre est la pâte à l'*émétique*. Ces deux poisons se distinguent par l'absence de goût et d'odeur qui rend leur usage très dangereux, aussi ne doit-on les recommander qu'avec beaucoup de prudence et seulement en l'absence d'enfants et d'animaux domestiques.

Le poison le plus employé contre les rats est *la pâte phosphorée*. Le phosphore a l'avantage d'attirer spécialement le rat par son odeur alliacée qui repousse les autres animaux. En outre il est très toxique pour le rat, qu'il tue à la dose d'un milligramme. Il est très rare que des chiens affamés et des animaux de basse-cour ingèrent du phosphore, il faut cependant compter avec cette éventualité. Nous donnons ici deux formules de pâte phosphorée :

Phosphore	20
Eau bouillante	400
Farine	400
Suif fondu	400
Huile de noix ou d'œillette	200
Sucre pulvérisé	300 (Dorvault)

ou bien la préparation de Danysz :

« On mélange dans une casserole, en délayant bien, 750 gr. de farine quelconque dans 750 gr. d'eau. On ajoute 8 gr. de phosphore blanc coupé en petits morceaux, et on chauffe en remuant jusqu'à dissolution complète du mélange et du phosphore. A cette pâte assez ferme, on ajoute 150 à 200 gr. de graisse fondue et 100 gr. de sucre en poudre ; quand la préparation est refroidie, on en fait des galettes de 1 cm. d'épaisseur environ, et on les découpe en petits cubes, qui peuvent conserver leurs propriétés pendant plusieurs semaines. »

La pâte phosphorée est distribuée gratuitement par le laboratoire des rats à Paris à tous ceux qui s'adressent à lui pour se débarrasser des rongeurs.

Le *carbonate de baryum* est très largement employé aux Etats-Unis et aux Indes. Il est très toxique pour le rat et il n'expose pour ainsi dire à aucun danger en ce qui concerne les animaux domestiques. Son grand avantage est de coûter dix fois moins que le phosphore.

La *poudre de bulbe de Scille* est un violent poison des rats, elle a la propriété de posséder une saveur extrêmement amère qui répugne à tous les autres animaux. Les rats l'ingèrent malgré cette saveur à moins qu'elle ne soit en trop grande quantité. On emploie la formule suivante :

Débris de viande cuite et hachée....	1.000
Poudre de bulbe de scille.....	100
Essence de fenouil ou d'anis.....	XXX gouttes

Faire des boulettes de ce mélange et les placer dans les endroits fréquentés par les rats.

Les *farines à la chaux ou au plâtre* sont complètement dépourvues de toxicité, elles peuvent donc être utilisées partout. Pour la farine de chaux on mélange une partie de chaux vive avec deux parties de farine et on place le mélange au voisinage de plats pleins d'eau pour que les rats puissent boire tout de suite après avoir mangé. La farine plâtrée comprend six parties de plâtre, deux parties de farine et une partie de sucre. On place ce mélange dans des boîtes à sardines ayant conservé l'odeur du poisson.

b) *Gaz asphyxiants.* — Nous n'insisterons pas sur l'*acétylène* dont l'efficacité est problématique ni sur

le *sulfure de carbone* dont l'extrême inflammabilité expose à des accidents dangereux. L'usage de l'*acide sulfureux* est très répandu malgré l'appareillage coûteux dans les dératisations de grande envergure. On l'emploie en l'insufflant dans les terriers des rats, et surtout pour la dératisation des bateaux. Les rats qui ont respiré du SO^2 faiblement concentré pendant une durée très courte meurent au bout d'un temps variant de quelques heures à trois jours. Pour l'insufflation on emploie le procédé Clayton ou le Self-Diffuseur de Galaine et Houlbert.

L'*acide cyanhydrique* est très-en faveur aux Etats Unis et en Italie. Il a d'énormes avantages, agit très rapidement à faible concentration, n'attaque pas les métaux et peut être employé sans aucun appareillage spécial, mais, revers de la médaille, il est éminemment dangereux. Avec l'acide sulfureux c'est le procédé de choix pour la dératisation des bateaux (Lutrario).

La *chloropicrine* employée pendant la guerre comme gaz lacrymogène, a été particulièrement préconisée par Gabriel Bertrand. D'après ses expériences un rat gazé pendant une seule minute meurt au bout de 4 heures. La chloropicrine est surtout utilisée en injection dans les terriers des rats. On injecte quelques centimètres cubes dans chacun des orifices, puis on les obture avec de la terre. Une vérification après montre que les rats sont morts dans leur terrier.

Somme toute les gaz asphyxiants trouvent leur

utilisation avant tout dans la destruction des rats à la campagne aux endroits où il y a un grand nombre de terriers, et surtout pour la dératisation des bateaux. M. le Dr Loir qui dirige le service de dératisation du Havre utilise à cet effet le procédé de Clayton à l'acide sulfureux, ou l'acide cyanhydrique.

L'attaque des rats par des *moyens biologiques* serait un procédé idéal s'ils ne rencontrait pas des difficultés de réalisation pratique. L'utilisation des cultures bactériennes dans la lutte contre les animaux nuisibles est une idée de Pasteur. Elle a été réalisée par Lœffler et plus tard par Danysz en France. Ces auteurs ont isolé le bacillus typhimurium qui provoque des épidémies meurtrières chez les rongeurs. La souris y est extrêmement sensible, mais le rat l'est beaucoup moins. Aussi les résultats obtenus avec les cultures de ce microbe sont très discutés. Au Danemark Bahr utilise le système « Ratin » qui consiste en la distribution d'une culture microbienne, puis d'un poison, en l'espèce, la scille.

Les *animaux ennemis des rats* ont été préconisés par Kitasato et Koch dans la lutte contre ces rongeurs. Les anglais ont importé des chats aux Indes et Buchanan en relate les excellents résultats. Mais le chat ne peut combattre que le rat noir (rattus-rattus), il est mis en fuite par notre rat gris (rattus norvegicus). On constate néanmoins les excellents résultats de la présence des chats sur les bateaux

(Loir). On emploie moins le chien ratier dont e dressage est très difficile, on ne peut guère le considérer que comme un auxiliaire dans la chasse aux rats.

La chasse et la capture des rats se font par plusieurs procédés que nous ne pouvons détailler ici ; nous en donnerons simplement le principe. La capture à l'aide de *pièges* est très répandue, elle nécessite une connaissance des aliments préférés par les rats ; Chavigny a fait dernièrement une étude de la nourriture du rat. De cette façon il est relativement facile de faire la capture d'un petit nombre de rats, mais il va de soi que ce procédé ne peut suffire seul. Nous rappelons que le laboratoire des rats utilise ce moyen pour ses sondages dans les quartiers suspects.

Nous n'insistons pas sur la *capture directe,* « les finesses de la chasse aux rats ne peuvent être enseignées ni de vive-voix ni par écrit. Pour la réussir il faut employer de grandes qualités d'enthousiasme, d'observation, de patience et ne pas négliger toutes les leçons qu'apporte l'expérience personnelle » (Sir Buchanan). S'il y a de véritables passionnés de ce sport, l'expérience montre qu'en général un encouragement sérieux est nécessaire pour qu'il soit vraiment utile. Nous voulons parler du *système des primes* qui a déjà fait ses preuves dans l'Antiquité. Dans tous les pays qui s'occupent sérieusement de la lutte contre le rat il existe actuellement une véritable mise à prix de la tête des rats ; pour

que ce système soit efficace il faut même que le prix soit assez important. A Paris actuellement on paie le rat vivant 1 fr. 25, mais il n'existe pas de primes officielles, comme dans de nombreux pays (Etats-Unis, Danemark, Japon, etc.).

B) **Lutte défensive contre les rats.**

Il semble qu'à l'heure actuelle seuls les procédés défensifs puissent avoir des résultats absolument satisfaisants, tout au moins en ce qui concerne les grandes villes, les ports et les bateaux. Ces procédés consistent en la suppression des vivres et des possibilités d'habitat pour les rats. Dans une grande ville comme Paris, les rats sont nourris avant tout par les poubelles qui la plupart du temps largement ouvertes, se trouvent à leur disposition pendant toute la nuit. *La suppression de la nourriture* doit donc avant tout viser l'amélioration du système de collecte des ordures ménagères. Le procédé le plus simple serait d'employer des poubelles hermétiquement fermées, comme cela se passe en plusieurs grandes villes américaines et dans certaines villes de France. A Paris ce procédé semble assez difficile à employer actuellement et en attendant Dujardin-Beaumetz propose la collecte dans la soirée des ordures ménagères.

La suppression des gîtes des rats employée très largement en Amérique est certes un procédé coûteux, mais il semble donner les meilleurs résultats.

Nous ne pouvons entrer dans les détails de toutes les modifications que l'on doit apporter dans les constructions pour les rendre « rat-proof », c'est la tâche des architectes. Les principaux repaires et voies de communications sont les caves, les tuyaux, etc. Il est nécessaire de construire des magasins, des Halles avec des fondations en béton, d'isoler le système de tuyauterie avec des grillages de fil de fer solide, de bétonner les caves, de construire des égouts dans lesquels toute allée et venue pour les rats soit rendue impossible. Le rat-proofing des bateaux consiste essentiellement en la surélévation des seuils des portes et en l'isolement complet des cales qui ne peuvent communiquer entre elles par aucun moyen comme les tuyauteries, les fissures, etc. Le rat-proofing ne peut bien entendu être considéré comme un moyen de défense s'établissant d'un jour à l'autre et il s'en faudra encore de beaucoup, et pendant longtemps que nous rattrappions l'Amérique sur ce terrain. D'une façon générale la France est dépassée dans de nombreux pays en ce qui concerne la lutte contre le rat. Ces pays possèdent un service de dératisation qui se charge sur la demande des particuliers de détruire ces animaux.

A Paris le laboratoire des rats ne peut être considéré comme un service de dératisation, car il ne peut que donner des conseils, distribuer de la pâte phosphorée et au besoin pratiquer la vaccination préventive. Il est souhaitable que la croisade contre

les rats inspirée par M. le Pr L. Petit ne reste pas sans lendemain et que le laboratoire des rats ne soit que le début d'un service plus important chargé de tous les moyens de défense. N'oublions pas que le rat en dehors de la peste est la source d'autres maladies graves et qu'en outre c'est un ravageur de l'économie nationale. Les dégâts causés par les rats en vies humaines et en biens matériels justifient amplement la lutte acharnée que l'on mène contre lui et dans laquelle la France doit reprendre sa véritable place.

CONCLUSIONS

1° Du fait de l'existence des réservoirs de virus, la peste est devenue véritablement endémique dans notre pays.

L'endémie est en ce moment minime, car l'enzootie qui en est la source est à l'état latent, mais d'un jour à l'autre sous l'influence de facteurs que nous ignorons, les rats réservoirs de virus peuvent devenir le point de départ d'une épidémie sérieuse.

2° La menace constante de dissémination du virus nécessite un contrôle très attentif qui doit s'exercer par le laboratoire des rats.

Ce laboratoire est indispensable, dans les grandes villes où une certaine proportion des rats est réservoir de virus, et dans les ports où de nouveaux cas de peste murine et humaine peuvent être importés à chaque instant.

3° Les laboratoires fonctionnant dans les ports doivent également pratiquer l'examen des rats se trouvant sur les bateaux.

De plus les Médecins Sanitaires Maritimes en faisant, en cours de navigation, des sondages dans la population murine à bord, peuvent donner des indications sur la nécessité de dératiser le navire,

et prendre des mesures prophylactiques immédiates en cas de nécessité.

4° La relative fréquence des rats trouvés porteurs permanents de bacilles pesteux nous fait comprendre la nécessité d'une croisade contre ces animaux redoutables. Les meilleurs procédés semblent être ceux qui privent l'animal de ses moyens d'existence : nourriture et gîte.

5° La menace constante d'une épidémie de peste justifie la création de services de dératisation, existant dans plusieurs pays étrangers, et qui font presque complètement défaut en France.

Vu : le Président de la thèse,
L. TANON.

Vu : le Doyen,
Pour le Doyen :
L'Assesseur,
BALTHAZARD.

Vu et permis d'imprimer,
Le Recteur de l'Académie de Paris.
S. CHARLÉTY.

BIBLIOGRAPHIE

Bahr. — La lutte contre les rats (Vers la Santé, juillet 1928).

Blue. — Principes fondamentaux des mesures antipesteuses (Calif. State J. of Med., août 1908, dans le Rapport annuel de 1922 de la Commission interpréfectorale de la Prophylaxie des maladies épidémiques dans le dép. de la Seine).

Bordas. — Prophylaxie des maladies épidémiques (Rapp. annuel de la Comm. interpréfectorale de 1922).

Bordas, Dubief et *Tanon*. — Quelques considérations sur la peste et sur les rats. Le rat réservoir de virus (Presse Méd., 27 sept. 1922).

Bordas, Tanon et *Neveu*. — Le rat réservoir de virus. Le laboratoire de prophylaxie de la peste (Annales d'Hygiène juillet 1928).

Calmette. — Défendons-nous contre les rats (Ann. d'Hyg., juillet 1928).

Cantlie. — British Med. Journal, 17 sept 1904.

Commissions Anglaises des Indes. — Reports on Plague investigations in India (Journal of Hygiene, t. VII, 1906 ; t. VII, 1907 ; t. X, 1910).

Dujardin-Beaumetz. — Le rôle pathogène des rats (Journal Méd. Fr., 1921, n° 2).

— La dératisation (Rapport annuel de 1922 de la Comm. interpr.)

— Comment une ville peut se défendre contre les rats (Ann. d'Hygiène, juillet 1928).

Grubbs. — Méthodes employées aux Etats-Unis pour la protection contre les rats à bord des navires (Ann. d'Hyg., juillet 1928).

Joltrain. — La peste à Paris (J. Méd. Fr., février 1921).

Joyeux. — Précis de médecine coloniale, 1 vol. Paris, 1927, Masson.

Karsenty. — Les réservoirs de virus de la peste. Th. de Paris, 1924.

Léger et *Baury*. — Porteurs sains de bacilles pesteux (C. R. Académie des Sciences, 23 oct. 1922).

Léger et *Lhuerre*. — Persistance anormale de bacille de Yersin chez un pesteux bubonique (Bull. de la Soc. Path. exotique, 30 juillet 1922).

Loir. — Le service de dératisation au Havre (Archives méd-chir. de Normandie, mai 1928).

Lutrario. — Dératisation en Italie (Ann. d'Hyg., juillet 1928).

Madsen. — Divers aspects de la lutte contre les rats (Ann. d'Hyg., juillet 1928).

Magny. — Rats et peste. Th. de Paris, 1907.

Nattan-Larrier. — Congrès de la Santé publique et de la Prévoyance sociale. Marseille, 1922.

Petit. — La ligue internationale contre le rat et l'effort particulier du Danemark (Arc. méd.-chir. de Normandie, janvier 1928).

Ricardo-Jorge. — Rongeurs et puces dans la conservation et la transmission de la peste (Enquête de l'Off. intern. d'Hygiène publique, 1924-1927).

Roubaud. — Les puces des rongeurs transmettant la peste. Etude systématique (Ibid).

Sanquirico. — Note concernant la transmission de la peste par les rats (Revue de Méd. et d'Hyg. trop., 1913, no 3).

Simond. — Peste in Tr. de Path. exotique de Grall et Clarac.

— La propagation de la peste (Ann. d'Institut de Pasteur, 1898).

Tanon. — Le rat réservoir de virus pour la peste (Congrès de la Santé publique et de la Prévoyance sociale. Marseille, 1922).

Teissier, *Tanon*, *Gastinel*, *Reilly* et *Wallon*. — Bull. Soc. Méd. Hôp. Paris, 4 février 1921).

Thiroux. — Peste endémique (Annales de l'Inst. Pasteur, janvier 1905).

White et *Buchanan*. — Quelques remarques pratiques sur le « rat-proofing » et la dératisation (Ann. d'Hyg., juillet 1928).

TABLE DES MATIÈRES

Pages

HISTORIQUE 11

CHAPITRE PREMIER. — *Rongeurs et puces vecteurs de la peste.* 15

A. Rongeurs domestiques, le rat; a. Puces du rat.... 15
B. Autres rongeurs à demi-domestiques 23
C. Pestes des rongeurs sauvages 24

CHAPITRE II. — *Le rat et l'homme réservoirs de virus*.... 29

A. Le rat réservoir de virus 30
B. L'homme réservoir de virus 36
C. Mode de dissémination du virus pesteux à partir des réservoirs de virus 37

CHAPITRE III. — *Le laboratoire des rats* 41

CHAPITRE IV. — *Les procédés de dératisation* 49

A. Procédés offensifs 50
B. Procédés défensifs 56

CONCLUSION 59

BIBLIOGRAPHIE 61

863. — Imp. de la Fac. de Méd., Jouve et Cie, 15, rue Racine, Paris. — 5-30